

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
 US Department of Commerce  
 United States Patent and Trademark  
 Office, PCT  
 2011 South Clark Place Room  
 CP2/5C24  
 Arlington, VA 22202  
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 02 November 2000 (02.11.00)	
International application No. PCT/SE00/00527	Applicant's or agent's file reference I 2174
International filing date (day/month/year) 17 March 2000 (17.03.00)	Priority date (day/month/year) 19 March 1999 (19.03.99)
Applicant UHLIN, Göran	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

09 October 2000 (09.10.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:
2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer  Charlotte ENGER  Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

## INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

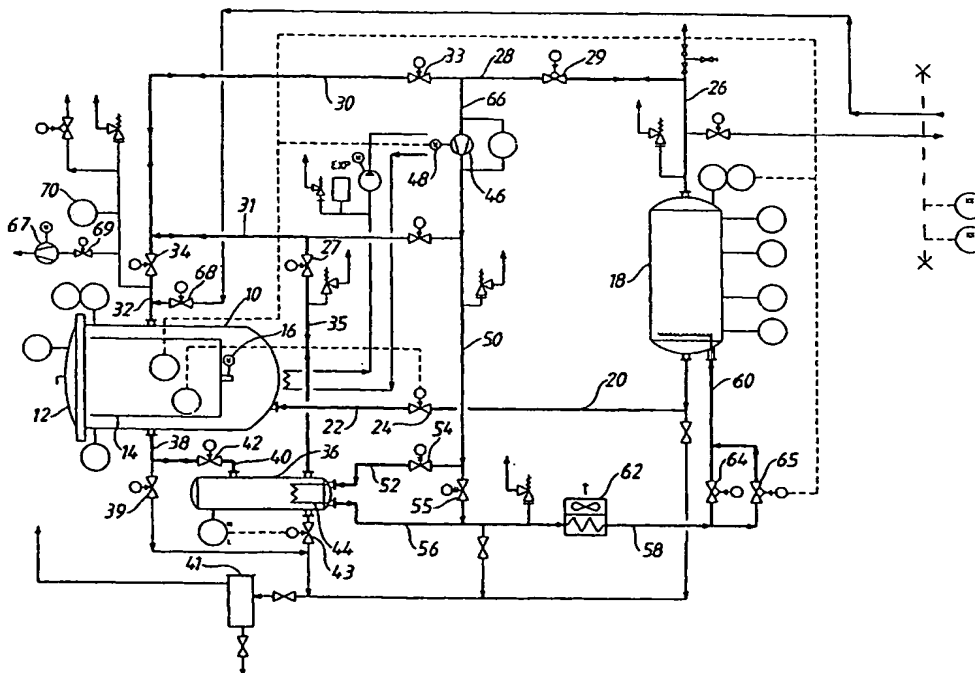
(51) International Patent Classification <sup>7</sup> : D06F 43/08	A1	(11) International Publication Number: WO 00/56970 (43) International Publication Date: 28 September 2000 (28.09.00)
(21) International Application Number: PCT/SE00/00527 (22) International Filing Date: 17 March 2000 (17.03.00) (30) Priority Data: 9901002-7 19 March 1999 (19.03.99) SE (71) Applicant (for all designated States except US): AKTIEBO- LAGET ELECTROLUX [SE/SE]; S-105 45 Stockholm (SE). (72) Inventor; and (75) Inventor/Applicant (for US only): UHLIN, Göran [SE/SE]; Möllaregatan 5, S-340 14 Lagan (SE). (74) Agent: SVAHN, Göran; AB Electrolux, Group Intellectual Property, S-105 45 Stockholm (SE).		(81) Designated States: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).  Published With international search report. Before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of the receipt of amendments. In English translation (filed in Swedish).

(54) Title: APPARATUS FOR CLEANING TEXTILES WITH A DENSIFIED LIQUID TREATMENT GAS

## (57) Abstract

A device for cleaning textile articles with a densified liquid state treatment gas, comprising a treatment chamber (10), a supply tank (18) for densified treatment gas and an evaporator chamber (36), which spaces are connected to each other by way of suitable tubes to allow pressure balance between the different spaces, filling of the treatment chamber (10) with liquid state treatment gas from the supply tank (18), as well as drainage of liquid state treatment gas from the treatment chamber (10) to the evaporator chamber (36). Compressor means (46) are arranged which are organized partly to achieve essentially complete drainage of gaseous treatment gas from the treatment chamber (10), and partly constitute the driving

means during one in the treatment process included distillation phase, where densified treatment gas in the evaporator chamber (36) is gasified and through condenser means (44) conveyed back to the supply tank (18). The condenser means are in heat conducting touch with the evaporator chamber (36), and form together with the compressor means (46) a heat pump, which alone furnish the necessary heat energy for evaporating the liquid in the evaporator chamber (36). In a modified embodiment the treatment chamber (10) is adapted so as to act also as an evaporation chamber.



**FOR THE PURPOSES OF INFORMATION ONLY**

Codes used to identify States party to the PCT on the front pages of pamphlets publishing international applications under the PCT.

AL	Albania	ES	Spain	LS	Lesotho	SI	Slovenia
AM	Armenia	FI	Finland	LT	Lithuania	SK	Slovakia
AT	Austria	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Senegal
AU	Australia	GA	Gabon	LV	Latvia	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaijan	GB	United Kingdom	MC	Monaco	TD	Chad
BA	Bosnia and Herzegovina	GE	Georgia	MD	Republic of Moldova	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tajikistan
BE	Belgium	GN	Guinea	MK	The former Yugoslav Republic of Macedonia	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Greece	ML	Mali	TR	Turkey
BG	Bulgaria	HU	Hungary	MN	Mongolia	TT	Trinidad and Tobago
BJ	Benin	IE	Ireland	MR	Mauritania	UA	Ukraine
BR	Brazil	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Iceland	MX	Mexico	US	United States of America
CA	Canada	IT	Italy	NE	Niger	UZ	Uzbekistan
CF	Central African Republic	JP	Japan	NL	Netherlands	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norway	YU	Yugoslavia
CH	Switzerland	KG	Kyrgyzstan	NZ	New Zealand	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Democratic People's Republic of Korea	PL	Poland		
CM	Cameroon	KR	Republic of Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kazakstan	RO	Romania		
CU	Cuba	LC	Saint Lucia	RU	Russian Federation		
CZ	Czech Republic	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Germany	LK	Sri Lanka	SE	Sweden		
DK	Denmark	LR	Liberia	SG	Singapore		
EE	Estonia						

## APPARATUS FOR CLEANING TEXTILES WITH A DENSIFIED LIQUID TREATMENT GAS

10

The present invention concerns an apparatus for cleaning textile objects using a densified, liquid treatment gas, which preferably is constituted by carbon dioxide.

By washing textile objects one has traditionally had the possibility to choose to treat  
15 these in a detergent solution based on water, or to utilize a dry cleaning method, where water is replaced by trichlorethene or perchlorethene. By what is known as common wash, which can be used for most articles of clothing, these are placed in a treatment drum of a washing machine to be cleaned in a detergent solution based on water. For garments not standing water-wash, those are instead placed in a dry-cleaning machine and  
20 are cleaned in a wash-solution based on solvents, usually containing perchlorethene. Those solutions based on solvents has, from an environmental standpoint, been found to be inappropriate, and hence one has tried to find replacement liquids, which from a washing viewpoint are equally good as wash-solutions based on solvents earlier used, but which at the same time do not demonstrate the drawbacks - from an environmental  
25 viewpoint - which are inherent in the wash-solutions based on solvents.

Such a replacement liquid having suitable properties for cleaning of textiles is carbon dioxide in liquid or supercritical state. The patent specification US-A-5,267,455 describes a system for chemically cleaning textiles using carbon dioxide in liquid or supercritical state. This system include a treatment chamber, a supply tank for liquid carbon dioxide  
30 and likewise a vaporization chamber for liquid carbon dioxide, which has been used in the process and shall after purification be brought back to the supply tank. The liquid carbon dioxide is pumped from the supply tank to the treatment chamber, and when the cleaning process has been completed, from the treatment chamber to the vaporization

chamber. The vaporization of the liquid carbon dioxide takes place by heating, and the evaporated gas is conveyed through filters and a condensing apparatus back to the supply tank. The described process depicts how the chemical cleaning using liquid carbon dioxide should possibly come about, but is by no way optimized with respect to recovering from treatment and vaporization chambers liquid and gaseous carbon dioxide respectively. Because of the existing pressure conditions in the supply tank and in the vaporization chamber one cannot completely empty the vaporization chamber of gas, without specific measures. The solution will be to evacuate surplus gas to the ambient air, which entails that this gas must be replaced from a gas supplier, and that to a cost which is not negligible.

The publication WO 99/13 148 describes a device for cleaning of garments in liquid carbon dioxide. Like at the apparatus of US patent 5,267,455 this document describes a device comprising a treatment chamber, a supply tank and a vaporization chamber, which are mutually connected to each other by way of suitable tubes and valve means.

Further, the device comprises compressor means, which is used partly, most important, to completely empty the treatment chamber of carbon dioxide, partly to serve as driving means for carbon dioxide gas, which during one in treatment process included vaporization process from the vaporizer via condenser means shall be brought back to the supply tank. To evaporate liquid carbon dioxide in the vaporizer there are arranged particular heating means, and further, the condensing of carbon dioxide gas, which via the compressor means is directed to the condensation means, takes place without taking care of the energy thereby released.

Thus one object of the present invention is to improve the device for cleaning textiles mentioned as known, as far as possible all in the system circulating carbon dioxide being taken care of, and after cleansing being brought back to the supply tank. Another object is to take care of the energy released during the process, and utilize this in process steps, where otherwise energy provided from outside has to be utilized.

The stated objects will be obtained by a device for cleaning textiles with densified, liquid state treatment gas, which are given the characteristics stated in claim 1. Preferred embodiments are included in adherent sub-claims.

The invention will here be described in detail with reference to embodiments shown

on the drawing, in which figure 1, schematically, shows a first embodiment of a device according to the invention intended for cleaning textiles in a washing fluid consisting of liquid carbon dioxide, and figure 2 shows a modified embodiment of the device according to figure 1.

5 With reference to figure 1 the device comprises, expressed in common language, a washing machine, a treatment chamber 10, in which the textiles to be cleaned are introduced. The treatment chamber 10 is of heavy duty accomplishment to be able to resist the high pressures, which are required to keep the carbon dioxide in fluid state at a temperature in the main corresponding to room temperature. A door 12 is arranged to  
10 seal the chamber 10, and also this is in the same solid accomplishment. Suitable locking means, not shown, are arranged in order to keep the door 12 in a locked position during the cleaning operation in the treatment chamber 10.

To get the cleaning of the textiles in the treatment chamber as effective as possible, an agitation of those is desired, and for that object the textiles are supported interior of  
15 a revolving washing drum 14 inside the treatment chamber 10. In prevalent way the drum may be equipped with carry-over bulges, not shown, intended to lift the textiles from the bottom of the drum during its revolving, and again release these as they have reached the upper part of the drum. In this way different parts of the textiles are brought in contact with the liquid carbon dioxide in a more uniform way. The revolving driving  
20 of the drum can be brought about with the aid of an electric motor 16, by way of a suitable transmission, for example in the way described in the patent US-A-5,267,455.

For supply of the liquid carbon dioxide there is arranged a supply tank 18, the lower part of which is through tubes 20, 22 and valve 24 connected with the lower part of the treatment chamber 10. The upper part of the supply tank 18 is through tubes 26, 28, 30  
25 and 32 along with valves 29, 33, 34 connected with the upper part of the treatment chamber 10.

For recycling of the carbon dioxide used in the cleaning process, there is arranged a evaporator chamber 36, which trough tubes 38, 40 with intermediate valve 42 is connected to the treatment chamber 10 at its lowermost part. For vaporization of the  
30 liquid carbon dioxide, which is conveyed from the treatment chamber 10 through the tubes 38, 40 and the valve 42 to the evaporator chamber 36, a heat exchanger in form of

a condenser 44 is used.

A compressor 46 is a vital component in the washing machine according to the invention, and this compressor is driven by an electric motor 48. The compressor is used in substance to completely empty the treatment chamber 10 and the evaporator chamber 36 after finished cleaning and evaporation process respectively. The pressure side of the compressor 46 is connected to an inlet to the heat exchanger 44 through tubes 50, 52 and an intermediate valve 54, and the outlet of the lower most part of the exchanger 44 is connected to the supply tank 18 through tubes 56, 58 and 60, an additional heat exchanger 62 and a valve 64. The low side of the compressor is connected to the tube 28 through a tube 66.

A valve 69 is arranged to evacuate air from the treatment chamber 10 before this will be filled with carbon dioxide. To compensate carbon dioxide lost during a preceding treatment phase, a further valve 68 is arranged to permit filling of the treatment chamber with new carbon dioxide, before a new treatment phase is begun. Carbon dioxide can, for instance, be partly left in the garment articles of clothing, and partly be evacuated to the ambient air.

The action of the washing machine shown in figure 1 will here be described. Upon introduction of articles of clothing in the washing drum 14 in the treatment chamber 10 of the machine, the door 12 will be closed and locked in a non specified manner. After this moment the treatment chamber will be evacuated of air, which takes place through the opening of the valve 69 and a pump 67 is actuated and works until the pressure  $\leq 0.5$  bar. When a pressure sensor 70 has detected this pressure in the treatment chamber 10, the valve 69 is closed and the pump 67 stopped. The next step is represented by a pre-pressurization of the treatment chamber 10, i.e. a connecting path is established from the supply tank 18 to the treatment chamber 10 in such a way that the pressure in the treatment chamber 10 attain a level of approximately 10 bar. The connection path is formed by the tube 26, the valves 29 and 33, the tube 30, the valve 34 and a tube 32. When in the treatment chamber 10 the new pressure level has been attained, the valve 34 is closed and a valve 68 is opened for feeding new carbon dioxide to the treatment chamber 10 from an external supply, i.e. gas tube furnished by a gas deliverer. The duty of this additional carbon dioxide is to compensate for carbon dioxide, which was lost

during the previous treatment phase of the washing machine. For this purpose the valve 68 is held open during a suitable time, and will be closed thereupon.

After refilling of new carbon dioxide to the system, liquid carbon dioxide should be fed to the treatment chamber 10 from the supply tank 18. This phase starts with pressure balancing between the gas-side of the supply tank 18, i.e. the uppermost part of the supply tank, and the treatment chamber 10, and for this purpose the valve 34 will be opened. The valves 29 and 33 are already open. When the pressures in the treatment chamber 10 and in the supply tank 18 are equalized, the valve 24 will be opened and liquid carbon dioxide flows through the tube 20, the valve 24 and the tube 22 into the treatment chamber 10 up to a predetermined level. The amount of transferred carbon dioxide can easily be determined through measuring the lowering in level in the supply tank 18. By placing the supply tank 18 on a higher level than the treatment chamber 10, the transfer of liquid carbon dioxide from the supply tank to the treatment chamber can take place due to influence of gravitation so as to a pump can be dispensed with.

When the filling of the treatment chamber has been completed, all valves are closed and the cleaning process in the treatment chamber can commence. This process proceeds during roughly 10 minutes and implies shortly that the drum 14 with its load of garments rotates in the liquid carbon dioxide, and during the rotation it treats and perform a stirring of the articles of clothing, as to give the washing liquor, the liquid carbon dioxide, good exposure to all parts of the garments.

When the cleaning process has been finished the washing liquor in the treatment chamber 10 shall be removed and the pressure therein lowered to atmospheric pressure, so that the door 12 can be opened and the clean garments can be removed from the treatment chamber. The liquid carbon dioxide in the treatment chamber 10 will be taken care of in such a way that it is conveyed to the evaporator chamber 36 to be vaporized and from there via a condenser or heat exchanger 44 be brought back to the supply tank 18. As in this stage the pressure differs very much between the evaporator chamber 36, the supply tank 18 and the treatment chamber 10 one should increase the pressure in the evaporator chamber 36 step by step through pressure balancing, first with the supply tank 18, and thereupon with the treatment chamber 10, which in this stage has the highest pressure, and from where also the liquid carbon dioxide shall be conveyed to the



evaporator chamber 36. In a first step a connection is established between the supply tank 18 and the evaporator chamber via the tube 26, the valves 29 and 33, the tube 30, another tube 31, a valve 27 and a tube 35 in order to increase the pressure in the evaporator chamber 36 to about the same level as that existing in the supply tank 18.

5 Subsequently the valves 29 and 33 are closed.

In a second step pressure balancing shall take place between the treatment chamber 10 and the evaporator chamber 36, and for this purpose the valve 34 will be opened to establish a connection between the treatment chamber 10 and the evaporator chamber 36 through the tube 32, the valve 34, the tube 31, the valve 27 and the tube 35. When  
10 the pressures are equal in the treatment chamber 10 and the evaporator chamber 36 a valve 42 is opened so that a connection is opened between the lower part of the treatment chamber 10 and the evaporator chamber 36 via the tube 38, the valve 42 and the tube 40. The valve 42 is kept open as long as required for all free liquid carbon dioxide in the treatment chamber 10 to leave for the evaporator chamber 36. Depending  
15 on that the treatment chamber 10 is located above the evaporator chamber 36, the transfer of liquid carbon dioxide from the treatment chamber to the evaporator chamber can take place by means of gravitation, and an otherwise necessary pump can be dispensed with.

The evaporator chamber 36 now contains dirt-mingled washing liquid and liquid  
20 carbon dioxide from the treatment chamber 10, and in its upper part gaseous carbon dioxide. To separate the dirt from the liquid carbon dioxide a process of distillation will follow, where gaseous carbon dioxide with aid of the compressor 46 will be sucked from the evaporator chamber 36 and through the condenser or heat exchanger 44 is conveyed to the supply tank 18, which the carbon dioxide again reaches in liquid state. Now the  
25 valve 42 being closed and the valves 33 and 54 are opened, while the valve 64 and a valve 65 are activated to regulate the pressure in the tube upstream the valves and compensate for the pressure in the compressor 46 and in the supply tank 18. The compressor 46 is started and is allowed to run until the pressure in the evaporator chamber tends to decrease. The compressor sucks gaseous carbon dioxide from the  
30 evaporator chamber 36 through the tube 35, the valve 27, the tube 31, the tube 30, the valve 33 and the tube 66 and gives off gaseous carbon dioxide at enhanced pressure and

heat content through the tube 50, the valve 54, the tube 52 to the heat exchanger 44, where heat is emitted to the evaporator chamber 36 under condensation of the gaseous carbon dioxide. In this phase the gas is essentially condensed and can be conveyed through the tube 56 to a further heat exchanger 62, the task of which is to completely  
5 condense the remaining gaseous carbon dioxide in order to convey only liquid carbon dioxide via the tube 58, the valves 64 and 65 and the tube 60 back to the supply tank 18.

When the process of distillation has been finished preparations for opening the door 12 and taking out of the clean articles of clothing follow on. For this purpose first the pressure in the treatment chamber 10 has to be decreased and should assume the value  
10 1.5 bar. Thus the valve 33 will be closed while valve 55 is opened and the compressor 46 is started and can work until the pressure in the treatment chamber 10 has assumed the desired value of 1.5 bar. To make it possible to open the door 12, the pressure in the treatment chamber must be decreased further to the value 0 bar, and for this purpose a so called free-blowing takes place, which is brought about by opening a valve 39, and via  
15 a filtering device 41 the remaining gaseous carbon dioxide is conveyed to the ambient air.

Before the door is opened the distillate is taken charge of, i.e. the dirt segregated in the evaporator chamber 36. This is called dirt-blowing and implies that a valve 43 is rapidly opened and closed to press out the distillate and at the same time minimize the amount of gaseous carbon dioxide accompanying the distillate. After this instant of  
20 operation the cleaning process is completed, and the door 12 can be opened for taking out the clean articles of clothing.

On the eve of a following new washing process probably the balance in the supply tank 18 can need adjustments in respect of temperature and pressure. For this purpose the valves 55, 64 and 65 are opened and the compressor 46 will be started and allowed  
25 to run until the pressure in the supply tank 18 assumes a suitable value, in the example 57 bar. If required, also the heat exchanger 62 is activated. Afterwards all valves are closed and the compressor 46 will be stopped.

For control of the function of the washing machine there is arranged preferable a computerized guide system, which receives information on pressure and temperature  
30 states in the treatment chamber 10, the supply tank 18 and likewise in the evaporator chamber 36 from suitable temperature and pressure sensors therein. Moreover, it is of

value to be able to measure the level of liquid carbon dioxide in the supply tank 18 and in the treatment chamber 10, and to this end suitable level gauges can be arranged. The different sensors for pressure, temperature and level are schematically shown on the drawing, but are not described in details since they are of conventional designs, and have  
5 no specific significance in connection with the invention. The same is valid for the chosen computerized control system, which in the same way can be of any conventional kind.

As evident from the above given description of a preferred embodiment of the invention, the gaseous carbon dioxide in the described washing machine is taken care of  
10 practically completely. Due to connections between those parts of the different in the machine arranged containers holding vapour phase carbon dioxide a necessary pressure balancing takes place between the containers in relation to pressurizing of the treatment chamber 10 and the evaporator chamber 36 before transferring liquid carbon dioxide from the supply tank 18 to the treatment chamber 10 and from the treatment chamber 10  
15 to the evaporator chamber 36 respectively. In relation to the distillation of gaseous carbon dioxide from the evaporator chamber 36, condensing takes place in the condenser or heat exchanger 44 of gaseous carbon dioxide released from the compressor 46 under raised pressure and increased heat content, and the heat given off at that occasion is utilized to vaporize the liquid carbon dioxide in the evaporator chamber 36. Thus, in this  
20 way one can dispense with specific heating arrangements for the evaporation process.

In the embodiment shown in figure 1 a separate vaporizer is arranged. To further simplify the washing machine, in a modified embodiment as shown in figure 2 the evaporator chamber 36 is excluded, and the vaporization of liquid carbon dioxide takes place directly from the treatment chamber 10. In the schematically shown example of  
25 figure 2 the vaporizer has been depicted as a box designated 80 and located beneath the treatment chamber 10, and containing a heat exchanger 82 of a kind similar to the heat exchanger 44 in figure 1.

The function of the device shown in figure 2 is essentially the same as the one by the device according to figure 1. Owing to that the vaporization in this embodiment takes  
30 place directly from the treatment chamber 10 in stead of from a separate evaporator 36, the process steps in the embodiment according to figure 1, which goes with the transfer

of liquid carbon dioxide from the treatment chamber to the evaporator chamber, as well as some of the necessary pressure balancing moments between the evaporator chamber, the treatment chamber and the supply tank can be dispensed with.

During the condensing progress the task in both embodiments according to figure 1 and figure 2 is to empty the treatment chamber of liquid carbon dioxide, and at the same time clean this working fluid from impurities having been released from textiles processed in the treatment chamber. In the washing machine according to figure 2 the evaporization process, which follow on as the treatment phase has been concluded, in brevity takes place in the following manner.

The valves 33, 54 and 64 are opened and the compressor started so that gaseous carbon dioxide is sucked from the treatment chamber 10 through the tubes 32 and 30, the valve 33 and the tube 66. The compressor 46 delivers on its compression face gaseous carbon dioxide with raised pressure and increased temperature, and gas is conveyed through the tube 50, the valve 54 and the tube 52 to the heat exchanger 82, where it gives off its heat and, essentially in liquid state, is conveyed further on via the tube 56 to the heat exchanger 62, where possibly remaining gaseous carbon dioxide is transferred to liquid state. The liquid carbon dioxide is after that conveyed through the tube 58, the valve 64 and the tube 60 back to the supply tank 18. Thanks to the evaporator chamber now constituting a part of the treatment chamber 10 and the heat exchanger 82 to its function as a condenser for the gaseous carbon dioxide is arranged in direct connection to the treatment chamber and emits condensing heat to that, at the embodiment according to figure 2, an advantageous simplification of the washing machine is obtained. As in the embodiment of figure 1, by means of the action of the compressor 46, is obtained on the whole a complete taken charge of the working fluid, i.e. carbon dioxide in liquid and gaseous state. Owing to that the heat released by condensing the carbon dioxide is brought back to the process, the amount of energy needed to be provided from outside is restricted, and specific heating devices for evaporation of liquid carbon dioxide can be dispensed with. This also entails that every treatment phase where textiles are cleaned in liquid carbon dioxide can be followed by a destilling phase, so the liquid state carbon dioxide brought back to the supply tank is always clean. This is not the case in the above mentioned publication WO-99/13148,

where during the cleaning process the liquid carbon dioxide is circulated through filtering means and the supply chamber back to the treatment chamber, and is consequently not completely cleaned like at a distillation process. According to the invention the problem has found its solution by way of the heat energy available in the evaporator, which has  
5 been changed up by a heat pump formed of the compressor means and the condenser means.

The invention is not restricted to the above described and in the drawing shown example of embodiment, but modifications and additions can be introduced within the concept of invention as defined in the following patent claims.

### Claims

1. Device for cleaning of textile articles with a densified, liquid state treatment gas, comprising a treatment chamber (10), a supply tank (18) for densified treatment gas and an evaporator chamber (36), the spaces which are connected to each other by way of suitable tubes to permit pressure balance between the different spaces, filling of the treatment chamber (10) with liquid state treatment gas from the supply tank (18), as well as drainage of liquid state treatment gas from the treatment chamber (10) to the evaporator chamber, including compressor means (46) arranged, which are adapted partly to bring about essentially complete drainage of gaseous treatment gas from the treatment chamber (10), partly to constitute the driving means during one in the process included distillation phase where densified treatment gas in the evaporator chamber (36) is given gaseous state and via condenser means (44) is conveyed back to the supply tank (18), **characterized therein** that the condenser means (44) being in heat transmitting contact with the evaporator chamber (36), besides the compressor means are organized together with the condenser means to form a heat pump intended alone to furnish the heat energy requisite for evaporation of the liquid in the evaporator.
2. Device according to claim 1, **characterized therein** that in the tube connecting the evaporator chamber (36) to the supply tank (18) is arranged an additional heat exchanger (62).
3. Device according to claim 1 or 2, **characterized therein** that the supply tank (18) is arranged above the treatment chamber (10), which is arranged above the evaporator chamber (36) so that liquid state treatment gas due to gravitation can be conveyed from the supply tank (18) to the treatment chamber (10), respectively from the treatment chamber (10) to the evaporator chamber (36).
4. Device according to any of the preceding claims, **characterized therein** that the liquid state treatment gas is constituted by carbon dioxide.

5. Device according to claim 1, **characterized therein** that the treatment chamber (10) is adapted to also constitute evaporator chamber.
6. Device according to claim 5, **characterized therein** that the condensor means (80,82) are in heat transferring contact with the treatment chamber (10).
7. Device according to claim 6, **characterized therein** that the condensor means are constituted by a heat exchanger comprising a container (80), which is applied at the bottom of the treatment chamber (10), and the interior of which is in flow-connection to the interior of the treatment chamber, besides a tube (82) is passing through the container (80), and during a course of evaporation gaseous carbon dioxide is conveyed from the treatment chamber (10) via the compressor (46) to condensing.

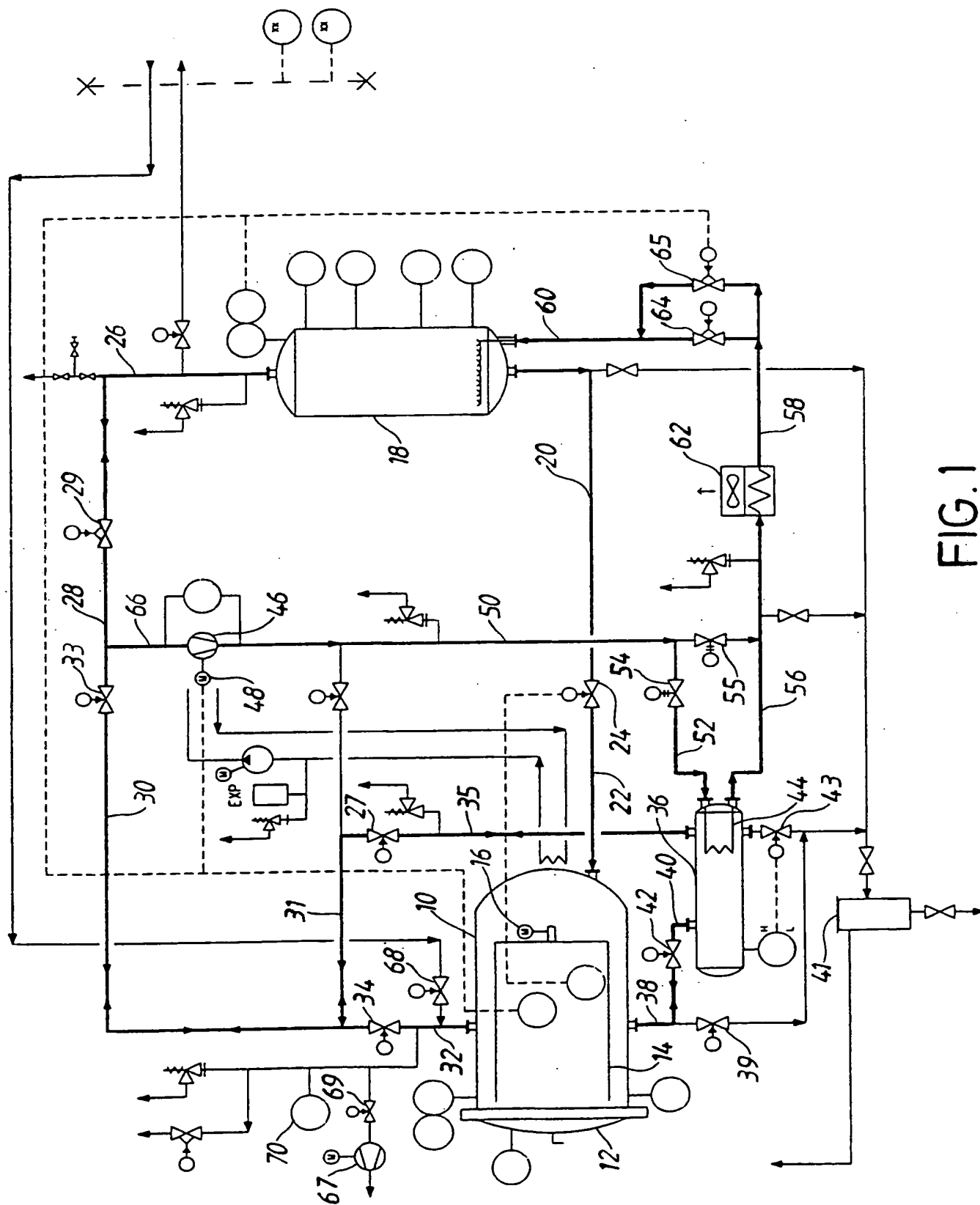
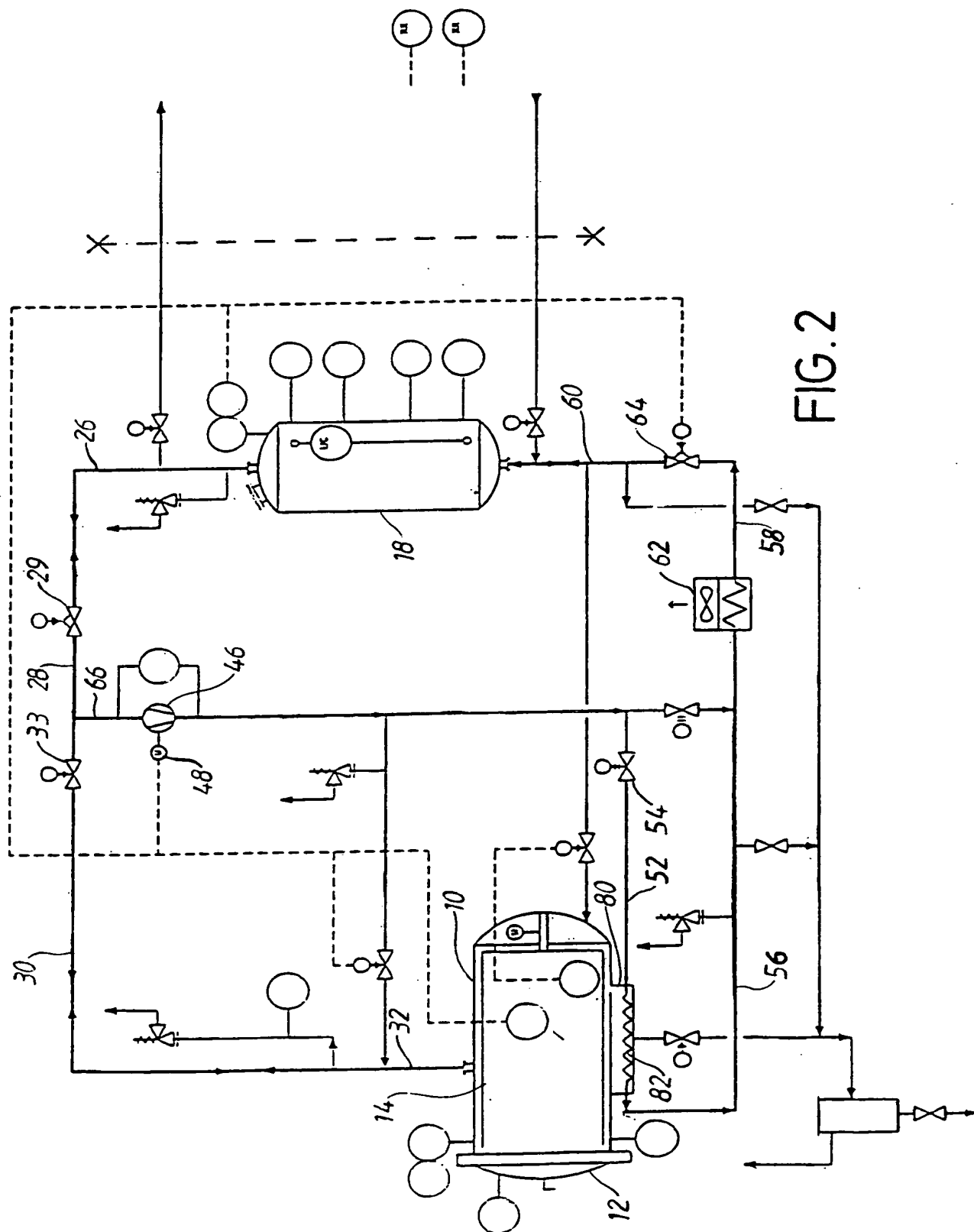


FIG. 1





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 00/00527

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>  IPC7: D06F 43/08 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>  Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  IPC7: D06F  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  SE,DK,FI,NO classes as above  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
A	WO 9913148 A1 (SNAP-TITE TECHNOLOGIES, INC.), 18 March 1999 (18.03.99), abstract  --			
A	US 5267455 A (T.G. DEWEES ET AL), 7 December 1993 (07.12.93), abstract  --			
A	US 5881577 A (R.A. SAUER ET AL), 16 March 1999 (16.03.99), column 2, line 55 - line 60; column 5, line 66 - column 6, line 4  -- -----			
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border: none;">           * Special categories of cited documents:            "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance            "E" earlier document but published on or after the international filing date            "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)            "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means            "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed         </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border: none;">           "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention            "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone            "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art            "&amp;" document member of the same patent family         </td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search  13 June 2000		Date of mailing of the international search report  19 -07- 2000		
Name and mailing address of the ISA Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. +46 8 666 02 86		Authorized officer  Anna Ljungdahl / MRo Telephone No. +46 8 782 25 00		

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

02/12/99

International application No.

PCT/SE 00/00527

Patent document cited in search report			Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO	9913148	A1	18/03/99	AU	8916898 A	29/03/99
-----						
US	5267455	A	07/12/93	AU	666037 B	25/01/96
				AU	4672593 A	31/01/94
				BR	9306717 A	08/12/98
				CA	2139950 A	20/01/94
				EP	0651831 A	10/05/95
				JP	7508904 T	05/10/95
				US	5412958 A	09/05/95
				WO	9401613 A	20/01/94
-----						
US	5881577	A	16/03/99	BR	9704665 A	01/06/99
				EP	0828020 A	11/03/98
-----						

RECORD COPY

PCT

REQUEST

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.

For receiving Office use only

International Application No. **PCT/SE 00 / 0 0 5 2 7**

International Filing Date **1 7 -03- 2000**

**The Swedish Patent Office  
PCT International Application**

Name of receiving Office and "PCT International Application"

Applicant's or agent's file reference  
(if desired) (12 characters maximum) **I 2174**

**Box No. I TITLE OF INVENTION**

**APPARATUS FOR CLEANING TEXTILES WITH A DENSIFIED LIQUID TREATMENT GAS**

**Box No. II APPLICANT**

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

**AKTIEBOLAGET ELECTROLUX  
S-105 45 STOCKHOLM  
SWEDEN**

☐ This person is also inventor.

Telephone No.

**+46 8 7386000**

Facsimile No.

**+46 8 7386813**

Teleprinter No.

State (that is, country) of nationality:  
**SE**

State (that is, country) of residence:  
**SE**

This person is applicant for the purposes of:

☐ all designated States

☒ all designated States except the United States of America

☐ the United States of America only

☐ the States indicated in the Supplemental Box

**Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)**

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

**UHLIN, Göran  
Möllaregatan 5  
S-340 14 LAGAN  
Sweden**

This person is:

☐ applicant only

☒ applicant and inventor

☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:  
**SE**

State (that is, country) of residence:  
**SE**

This person is applicant for the purposes of:

☐ all designated States

☐ all designated States except the United States of America

☒ the United States of America only

☐ the States indicated in the Supplemental Box

☐ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet.

**Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE**

The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:

☒ agent

☐ common representative

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)

**SVAHN, Göran  
c/o AB Electrolux  
Group Intellectual Property  
S-105 45 STOCKHOLM  
Sweden**

Telephone No.

**+46 8 7386812**

Facsimile No.

**+46 8 7386813**

Teleprinter No.

☐ Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.

**Box No. V DESIGNATION OF STATES**

The following designations are hereby made under Rule 4.9(a) (mark the applicable check-boxes, at least one must be marked):

**Regional Patent**

- ☒ **AP ARIPO Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swaziland, TZ United Republic of Tanzania, UG Uganda, ZW Zimbabwe, and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT
- ☒ **EA Eurasian Patent:** AM Armenia, AZ Azerbaijan, BY Belarus, KG Kyrgyzstan, KZ Kazakhstan, MD Republic of Moldova, RU Russian Federation, TJ Tajikistan, TM Turkmenistan, and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT
- ☒ **EP European Patent:** AT Austria, BE Belgium, CH and LI Switzerland and Liechtenstein, CY Cyprus, DE Germany, DK Denmark, ES Spain, FI Finland, FR France, GB United Kingdom, GR Greece, IE Ireland, IT Italy, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Netherlands, PT Portugal, SE Sweden, and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT
- ☒ **OA OAPI Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Central African Republic, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroon, GA Gabon, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauritania, NE Niger, SN Senegal, TD Chad, TG Togo, and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line) .....

**National Patent (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line):**

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>AE</b> United Arab Emirates                  | <input checked="" type="checkbox"/> <b>LR</b> Liberia                                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>AL</b> Albania                               | <input checked="" type="checkbox"/> <b>LS</b> Lesotho                                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>AM</b> Armenia                               | <input checked="" type="checkbox"/> <b>LT</b> Lithuania                                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>AT</b> Austria                               | <input checked="" type="checkbox"/> <b>LU</b> Luxembourg                                |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>AU</b> Australia                             | <input checked="" type="checkbox"/> <b>LV</b> Latvia                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>AZ</b> Azerbaijan                            | <input checked="" type="checkbox"/> <b>MA</b> Morocco                                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>BA</b> Bosnia and Herzegovina                | <input checked="" type="checkbox"/> <b>MD</b> Republic of Moldova                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>BB</b> Barbados                              | <input checked="" type="checkbox"/> <b>MG</b> Madagascar                                |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>BG</b> Bulgaria                              | <input checked="" type="checkbox"/> <b>MK</b> The former Yugoslav Republic of Macedonia |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>BR</b> Brazil                                | <input checked="" type="checkbox"/> <b>MN</b> Mongolia                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>BY</b> Belarus                               | <input checked="" type="checkbox"/> <b>MW</b> Malawi                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>CA</b> Canada                                | <input checked="" type="checkbox"/> <b>MX</b> Mexico                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>CH and LI</b> Switzerland and Liechtenstein  | <input checked="" type="checkbox"/> <b>NO</b> Norway                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>CN</b> China                                 | <input checked="" type="checkbox"/> <b>NZ</b> New Zealand                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>CR</b> Costa Rica                            | <input checked="" type="checkbox"/> <b>PL</b> Poland                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>CU</b> Cuba                                  | <input checked="" type="checkbox"/> <b>PT</b> Portugal                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>CZ</b> Czech Republic                        | <input checked="" type="checkbox"/> <b>RO</b> Romania                                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>DE</b> Germany                               | <input checked="" type="checkbox"/> <b>RU</b> Russian Federation                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>DK</b> Denmark                               | <input checked="" type="checkbox"/> <b>SD</b> Sudan                                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>DM</b> Dominica                              | <input checked="" type="checkbox"/> <b>SE</b> Sweden                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>EE</b> Estonia                               | <input checked="" type="checkbox"/> <b>SG</b> Singapore                                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>ES</b> Spain                                 | <input checked="" type="checkbox"/> <b>SI</b> Slovenia                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>FI</b> Finland                               | <input checked="" type="checkbox"/> <b>SK</b> Slovakia                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>GB</b> United Kingdom                        | <input checked="" type="checkbox"/> <b>SL</b> Sierra Leone                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>GD</b> Grenada                               | <input checked="" type="checkbox"/> <b>TJ</b> Tajikistan                                |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>GE</b> Georgia                               | <input checked="" type="checkbox"/> <b>TM</b> Turkmenistan                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>GH</b> Ghana                                 | <input checked="" type="checkbox"/> <b>TR</b> Turkey                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>GM</b> Gambia                                | <input checked="" type="checkbox"/> <b>TT</b> Trinidad and Tobago                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>HR</b> Croatia                               | <input checked="" type="checkbox"/> <b>TZ</b> United Republic of Tanzania               |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>HU</b> Hungary                               | <input checked="" type="checkbox"/> <b>UA</b> Ukraine                                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>ID</b> Indonesia                             | <input checked="" type="checkbox"/> <b>UG</b> Uganda                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>IL</b> Israel                                | <input checked="" type="checkbox"/> <b>US</b> United States of America                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>IN</b> India                                 | <input checked="" type="checkbox"/> <b>UZ</b> Uzbekistan                                |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>IS</b> Iceland                               | <input checked="" type="checkbox"/> <b>VN</b> Viet Nam                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>JP</b> Japan                                 | <input checked="" type="checkbox"/> <b>YU</b> Yugoslavia                                |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>KE</b> Kenya                                 | <input checked="" type="checkbox"/> <b>ZA</b> South Africa                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>KG</b> Kyrgyzstan                            | <input checked="" type="checkbox"/> <b>ZW</b> Zimbabwe                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>KP</b> Democratic People's Republic of Korea |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>KR</b> Republic of Korea                     |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>KZ</b> Kazakhstan                            |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>LC</b> Saint Lucia                           |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>LK</b> Sri Lanka                             |   |

Check-boxes reserved for designating States which have become party to the PCT after issuance of this sheet:

- ☐ .....
- ☐ .....

**Precautionary Designation Statement:** In addition to the designations made above, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all other designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) indicated in the Supplemental Box as being excluded from the scope of this statement. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit. (Confirmation (including fees) must reach the receiving Office within the 15-month time limit.)

<b>Box No. VI PRIORITY CLAIM</b>		<input type="checkbox"/> Further priority claim indicated in the Supplemental Box.		
Filing date of earlier application (day/month/year)	Number of earlier application	Where earlier application is:		
		national application: country	regional application: * regional Office	international application: receiving Office
item (1) 19 March, 1999 (19.03.1999)	9901002-7	SE		
item (2)				
item (3)				

☒ The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) (only if the earlier application was filed with the Office which for the purposes of the present international application is the receiving Office) identified above as item(s): (1)

\* Where the earlier application is an ARIPO application, it is mandatory to indicate in the Supplemental Box at least one country party to the Paris Convention for the Protection of Industrial Property for which that earlier application was filed (Rule 4.10(b)(ii)). See Supplemental Box.

**Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

**Choice of International Searching Authority (ISA)**  
(if two or more International Searching Authorities are competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two-letter code may be used):

ISA / SE

**Request to use results of earlier search; reference to that search** (if an earlier search has been carried out by or requested from the International Searching Authority):

Date (day/month/year)

Number

Country (or regional Office)

**Box No. VIII CHECK LIST; LANGUAGE OF FILING**

This international application contains the following number of sheets:

request : 3 ✓  
description (excluding sequence listing part) : 10 ✓  
claims : 2 ✓  
abstract : 1 ✓  
drawings : 2 ✓  
sequence listing part of description :  
Total number of sheets : 18 ✓

This international application is accompanied by the item(s) marked below:

- ☒ fee calculation sheet
- ☐ separate signed power of attorney
- ☒ copy of general power of attorney; reference number, if any: 341 ✓
- ☐ statement explaining lack of signature
- ☐ priority document(s) identified in Box No. VI as item(s):
- ☐ translation of international application into (language):
- ☐ separate indications concerning deposited microorganism or other biological material
- ☐ nucleotide and/or amino acid sequence listing in computer readable form
- ☐ other (specify):

Figure of the drawings which should accompany the abstract: 1

Language of filing of the international application: Swedish

**Box No. IX SIGNATURE OF APPLICANT OR AGENT**

Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request).

AKTIEBOLAGET ELECTROLUX  
(Publ.)

  
Göran Svahn

For receiving Office use only		2. Drawings: <input checked="" type="checkbox"/> received:  <input type="checkbox"/> not received:
1. Date of actual receipt of the purported international application:	17 -03- 2000	
3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application:		
4. Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2):		
5. International Searching Authority (if two or more are competent): ISA / SE	6. <input type="checkbox"/> Transmittal of search copy delayed until search fee is paid.	

For International Bureau use only	
Date of receipt of the record copy by the International Bureau:	11 MAY 2000 (11.05.00)

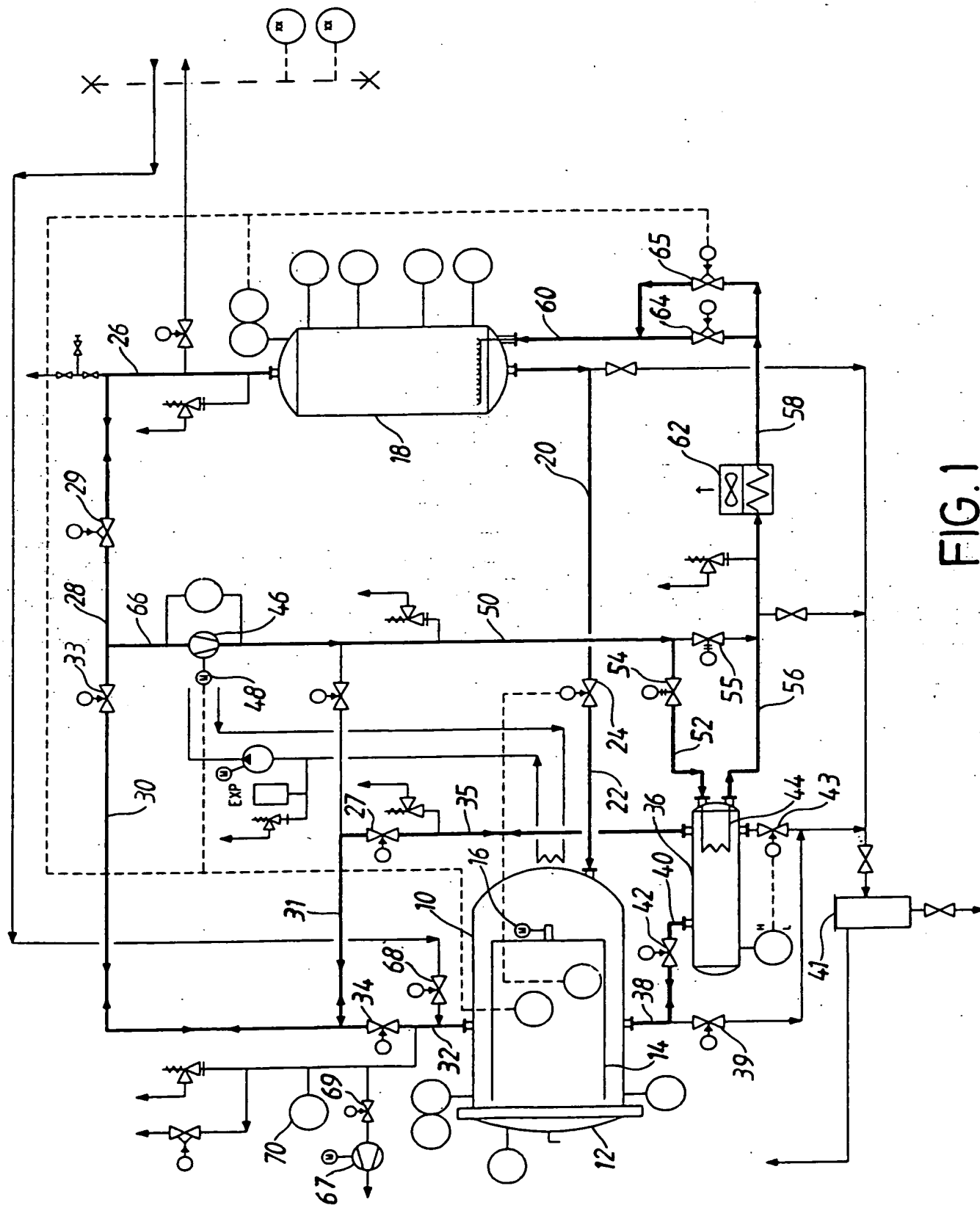


FIG. 1

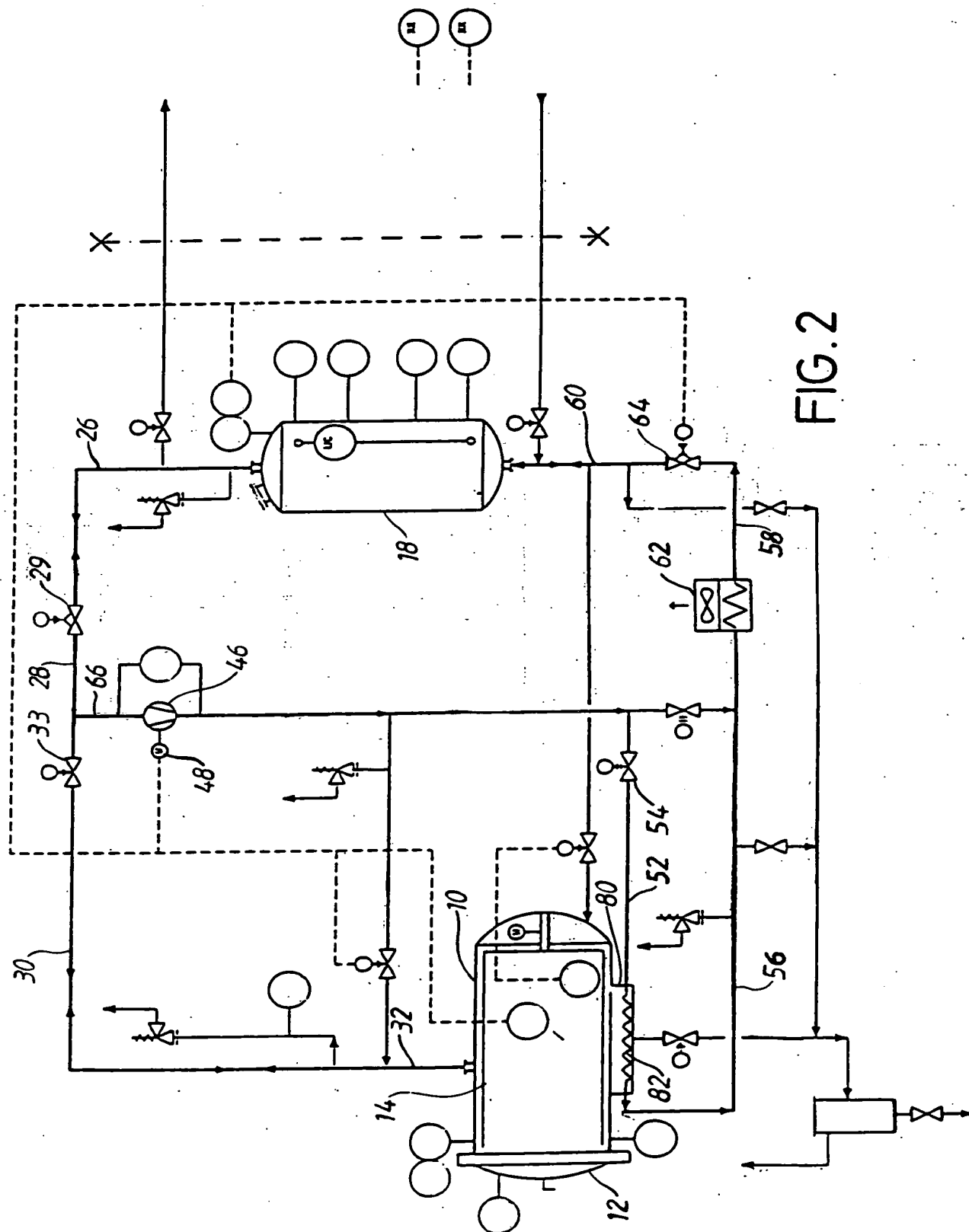


FIG. 2



Anordning för rengöring av textilföremål med en förtätad, vätskeformig behandlingsgas

Föreliggande uppfinning avser en anordning för rengöring av textilföremål med användning av en förtätad, vätskeformig behandlingsgas som företrädesvis utgöres av flytande koldioxid.

Vid tvätt av textilföremål har man av tradition haft  
5 möjlighet att välja att behandla dessa i en vattenbaserad tvättlösning eller att utnyttja en kemtvättmetod där i stället för vatten trikloreten eller perkloreten kommit till användning. Vid s.k. vanlig tvätt, som kan utnyttjas för de flesta textilplagg, placeras textilplaggen i en behandlingstrumma i en  
10 tvättmaskin och rengörs i en vattenbaserad tvättlösning. För sådana plagg som inte tål vattentvätt placeras i stället textilplaggen i en kemtvättmaskin och rengörs i en lösningsmedelsbaserad tvättvätska, vanligen innehållande perkloreten. Dessa lösningsmedelsbaserade tvättvätskor har befunnits  
15 olämpliga ur miljösynpunkt och man har därför sökt finna ersättningsvätskor som ur tvättsynpunkt är likvärdiga med tidigare använda lösningsmedelsbaserade tvättvätskor men som samtidigt inte uppvisar de olägenheter ur miljösynpunkt som vidlåder de lösningsmedelsbaserade tvättvätskorna.

20 En sådan ersättningsvätska med passande egenskaper för rengöring av textilier är koldioxid i flytande eller superkritiskt tillstånd. Patentpublikationen US-A-5,267,455 beskriver ett system för kemisk rengöring av textilier med användning av koldioxid i flytande eller superkritiskt tillstånd. I systemet  
25 ingår en behandlingskammare, en förråds-kammare för flytande koldioxid liksom en förångningskammare för sådan flytande koldioxid som använts i processen och efter rening skall återföras till förråds-kammaren. Den flytande koldioxiden pumpas från förråds-kammaren till behandlingskammaren och när rengöringsprocessen slutförts från behandlingskammaren till förångningskammaren. Förångningen av den flytande koldioxiden sker genom uppvärmning och den förångade gasen leds genom filter och  
30 en kondenseringsanordning tillbaka till förråds-kammaren. Den beskrivna processen återger hur den kemiska rengöringen med

hjälp av flytande koldioxid skulle kunna tillgå men är inte på något sätt optimerad när det gäller att återvinna flytande respektive gasformig koldioxid från behandlingskammare och förångningskammare. På grund av de i förråds-kammaren och i  
5 förångningskammaren rådande tryckförhållandena kan man inte utan särskilda åtgärder fullständigt tömma förångningskammaren på gas. Lösningen blir att evakuera överskottsgas till den omgivande atmosfären vilket leder till att denna gas måste ersättas av gas från en gasleverantör till en kostnad som inte  
10 är försumbar.

Publikationen WO 99/13148 beskriver en anordning för rengöring av kläder i vätskeformig koldioxid. Liksom vid anordningen enligt publikationen US-5,267,455 innefattar den här beskrivna anordningen en behandlingskammare, en förråds-kam-  
15 mare och en förångningskammare vilka är inbördes förbundna med varandra medelst passande ledningar och ventilorgan. Anordningen innefattar dessutom kompressororgan som används dels för att i huvudsak fullständigt tömma behandlingskammaren på koldioxid-gas och vidare för att tjäna som drivande organ för koldioxid-  
20 gas som under en i behandlingsprocessen ingående förångnings-process från förångaren via kondensororgan skall återföras till förråds-kammaren. För förångningen av vätskeformig koldioxid i förångaren är särskilda upphettningsorgan anordnade och vidare sker kondenseringen av koldioxidgas, som via kompressororganen  
25 leds till kondenseringsorganen, utan att den därvid frigjorda energin omhändertas.

Ett ändamål med uppfinningen är sålunda att på sådant sätt förbättra de omnämnda kända anordningarna för rengöring av textilier att i möjligaste mån all i systemet cirkulerande  
30 koldioxid omhändertas och efter rening återförs till förråds-kammaren. Ett annat ändamål är att tillse att tillvarata under processen frigjord energi och utnyttja denna i processteg där annars utifrån tillförd energi måste utnyttjas.

De angivna ändamålen uppnås vid en anordning för rengöring  
35 av textilmål med en förtätad, vätskeformig behandlingssgas som erhållit de i patentkravet 1 angivna särdragen. Föredragna

utföringsformer finns intagna i tillhörande underkrav.

Uppfinningen skall nu beskrivas närmare i anslutning till på ritningen visade utföringsexempel, där fig. 1 schematiskt visar ett första utförande av en enligt uppfinningen utförd  
5 anordning för rengöring av textilier i en tvättvätska bestående av flytande koldioxid och fig. 2 visar ett modifierat utförande av anordningen enligt fig. 1.

Med hänvisning till fig. 1 innefattar anordningen, med vanligt språkbruk en tvättmaskin, en behandlingskammare 10 i  
10 vilken de textilier som skall rengöras är införbara. Behandlingskammaren 10 är i kraftigt utförande för att kunna motstå de höga tryck som är erforderliga för att koldioxiden skall hållas flytande vid en temperatur som i huvudsak överensstämmer med rumstemperaturen. En lucka 12 är anordnad att tillsluta  
15 kammaren 10 och är även den i samma kraftiga utförande. Passande, ej visade låsorgan är anordnade att under behandlingen i behandlingskammaren 10 hålla luckan 12 i stängt läge.

För att rengöringen av textilierna i behandlingskammaren skall bli så effektiv som möjligt önskar man en omrörning av  
20 dessa och för detta ändamål är textilerna uppburna i en roterbar trumma 14 inuti behandlingskammaren 10. På gängse sätt kan därvid trumman vara försedd med medbringarvalkar, ej visade, avsedda att under trummans rotation lyfta upp textilierna från trummans botten och åter frige dessa när de nått  
25 trummans övre del. På detta sätt bringas olika delar av textilierna på ett mer likformigt sätt i kontakt med den vätskeformiga koldioxiden. Runtdrivningen av trumman kan åstadkommas med hjälp av en elektrisk motor 16 via en passande transmission, exempelvis på det sätt som beskrivs i patent-  
30 publikationen US-A-5,267,455.

För förvaring av den flytande koldioxiden är en förråds-kammare 18 anordnad vars nedre del är förbunden med den nedre delen av behandlingskammaren 10 via ledningar 20, 22 och en ventil 24. Den övre delen av förråds-kammaren 18 är förbunden  
35 med den övre delen av behandlingskammaren 10 via ledningar 26, 28, 30 och 32 samt ventiler 29, 33, 34.

För återvinning av i tvättprocessen använd koldioxid är en förångningskammare 36 anordnad vilken via ledningar 38, 40 med mellanliggande ventil 42 är kopplad till behandlingskammaren 10 i dess nedersta del. För förångning av den flytande koldioxid  
5 som från behandlingskammaren 10 via ledningarna 38, 40 och ventilen 42 leds till förångningskammaren 36 används en värmeväxlare i form av en kondensor 44.

En avgörande komponent i tvättmaskinen enligt uppfinningen är en kompressor 46 som drivs av en elektrisk motor 48. Denna  
10 används för att i huvudsak fullständigt tömma behandlingskammaren 10 och förångningskammaren 36 efter avslutade rengörings- respektive förångningsprocesser. Trycksidan på kompressorn 46 är via ledningar 50, 52 och en mellanliggande ventil 54 förbunden med ett inlopp till värmeväxlaren 44 vars utlopp via  
15 ledningar 56, 58 och 60, en ytterligare värmeväxlare 62 och en ventil 64 är förbundet med den nedre delen av förråds-kammaren 18. Kompressorns sug sida är via en ledning 66 kopplad till ledningen 28.

För luftevakuering av behandlingskammaren 10 innan denna  
20 fylls med koldioxid är anordnad en ventil 69. En ytterligare ventil 68 är anordnad för att medge fyllning av behandlingskammaren med ny koldioxid innan en ny behandlingsfas påbörjas för kompensering av den koldioxid som gått förlorad under föregående behandlingsfas. Koldioxid kan t.ex. delvis bli kvar i  
25 textilplaggen och dessutom kan viss evakuering av koldioxid till atmosfären ske.

Funktionen hos den i fig. 1 visade tvättmaskinen kommer nu att beskrivas. Efter det att textilplagg införts i trumman 14 i maskinens behandlingskammare 10 stängs luckan 12 och låses på  
30 icke närmare angivet sätt. Efter detta moment sker en evakuering av luft från behandlingskammaren och för detta ändamål öppnas ventilen 69 och en pump 67 startas och får arbeta till dess trycket i behandlingskammaren blivit  $<-0,5$  bar. När en tryckgivare 70 detekterat detta tryck i behandlingskammaren 10  
35 stängs ventilen 69 och pumpen 67 stoppas. Nästa steg utgörs av en förtryckning av behandlingskammaren 10, dvs en förbindelse-

väg upprättas från förrådsammaren 18 till behandlingsammaren 10 så att trycket i behandlingsammaren 10 når en nivå av ca 10 bar. Förbindelsevägen bildas av ledningen 26, ventilerna 29 och 33, ledningen 30, ventilen 34 och ledningen 32. När den nya trycknivån uppnåtts i behandlingsammaren 10 stängs ventilen 34 och en ventil 68 öppnas för tillförsel till behandlingsammaren 10 av ny koldioxid från ett externt förråd, t.ex. en gasflaska levererad av en gasleverantör. Denna extra koldioxid har till uppgift att ge kompensation för koldioxid som gått förlorad under föregående behandlingsfas i tvättmaskinen. Ventilen 68 är öppen under för ändamålet passande tid och stängs därefter.

Efter påfyllningen av ny koldioxid i systemet skall flytande koldioxid införas i behandlingsammaren 10 från förrådsammaren 18. Denna fas inleds med en tryckutjämning mellan gassidan i förrådsammaren 18, dvs den övre delen av förrådsammaren, och behandlingsammaren 10 och för detta ändamål öppnas ventilen 34. Ventilerna 29 och 33 i förbindelsevägen står redan öppna. När trycken i behandlingsammaren 10 och i förrådsammaren 18 är lika öppnas ventilen 24 och flytande koldioxid strömmar genom ledningen 20, ventilen 24 och ledningen 22 till behandlingsammaren 10 till en förutbestämd nivå. Mängden överförd koldioxid kan lätt bestämmas genom mätning av nivåsänkningen i förrådsammaren 18. Genom att förrådsammaren 18 placerats på en högre nivå än behandlingsammaren 10 kan överföringen av flytande koldioxid från förrådsammaren till behandlingsammaren ske under inverkan av gravitationen så att en pump kan undvaras.

När fyllningen av behandlingsammaren 10 avslutats stängs alla ventiler och rengöringsprocessen i behandlingsammaren kan ta sin början. Denna process pågår under ca 10 minuter och innebär i korthet att trumman 14 med sin last av textilplagg roterar i den flytande koldioxiden och under sin rotation bearbetar och utför en omrörning av plaggen så att tvättvätskan, den flytande koldioxiden, får god kontakt med plaggens alla delar.

När rengöringsprocessen avslutats skall tvättvätskan i

behandlingskammaren 10 avlägsnas och trycket i denna sänkas till atmosfärstryck så att luckan 12 kan öppnas och de rena textilplaggen uttagas från behandlingskammaren. Den flytande koldioxiden i behandlingskammaren 10 tas om hand på så sätt att  
5 den leds till förångningskammaren 36 för att därifrån förångas och via en kondensor eller värmeväxlare 44 återförs till förråds-kammaren 18. Då i detta skede förångningskammaren 36, förråds-kammaren 18 och behandlingskammaren 10 har mycket olika tryck bör man stegvis höja trycket i förångningskammaren 36  
10 genom tryckutjämning först med förråds-kammaren 18 och därefter med behandlingskammaren 10 som i detta skede har det högsta trycket och varifrån också den flytande koldioxiden skall överföras till förångningskammaren 36. I ett första steg upprättas därvid en förbindelse mellan förråds-kammaren 18 och  
15 förångningskammaren 36 via ledningen 26, ventilerna 29 och 33, ledningen 30, en ledning 31, en ventil 27 och en ledning 35 så att trycket i förångningskammaren 36 höjs till ungefär i nivå med det som gäller i förråds-kammaren 18. Därefter stängs ventilerna 29 och 33.

20 I ett andra steg skall tryckutjämning ske mellan behandlingskammaren 10 och förångningskammaren 36 och för detta ändamål öppnas ventilen 34 för att upprätta en förbindelse mellan behandlingskammaren 10 och förångningskammaren 36 via ledningen 32, ventilen 34, ledningen 31, ventilen 27 och  
25 ledningen 35. När trycken är lika i behandlingskammaren 10 och förångningskammaren 36 öppnas ventilen 42 så att en förbindelse öppnas mellan den nedre änden av behandlingskammaren 10 och förångningskammaren 36 via ledningen 38, ventilen 42 och ledningen 40. Ventilen 42 hålls öppen en passande lång tid så  
30 att all fri flytande koldioxid i behandlingskammaren 10 kan avgå till förångningskammaren 36. Genom att behandlingskammaren 10 är belägen ovanför förångningskammaren 36 kan överföringen av flytande koldioxid från behandlingskammaren till förångningskammaren ske med gravitationens hjälp och en annars  
35 nödvändig pump avvaras.

Förångningskammaren 36 innehåller nu smutsbemängd

tvättvätska, flytande koldioxid, från behandlingskammaren 10 och i sin övre del koldioxidgas. För att avskilja smutsen från den flytande koldioxiden skall en destilleringsprocess ta vid där koldioxidgas med hjälp av kompressorn 46 sugas från förångningskammaren 36 och via kondensorn eller värmeväxlaren 44 leds vidare till förråds-kammaren 18 som den når återigen i flytande form. Ventilen 42 stängs nu och ventilerna 33 och 54 öppnas medan ventilen 64 och en ventil 65 aktiveras för att reglera mot trycket i ledningen före ventilerna samt kompensera för trycket i kompressorn 46 och i förråds-kammaren 18. Kompressorn 46 startas och får gå till dess trycket i förångningskammaren 36 tenderar att sjunka. Kompressorn 46 suger koldioxidgas från förångningskammaren 36 via ledningen 35, ventilen 27, ledningen 31, ledningen 30, ventilen 33 och ledningen 66 och avger koldioxidgas med förhöjt tryck och värmeinnehåll via ledningen 50, ventilen 54, ledningen 52 till värmeväxlaren 44 där värme avges till förångningskammaren 36 under kondenseringen av koldioxidgasen. Den till stora delar nu kondenserade gasen leds vidare via ledningen 56 till en ytterligare värmeväxlare 62 som har till uppgift att fullständigt kondensera resterande koldioxidgas så att endast flytande koldioxid leds vidare via ledningen 58, ventilerna 64 och 65 och ledningen 60 tillbaka till förråds-kammaren 18.

När destilleringsprocessen avslutats tar förberedelser vid för öppning av luckan 12 och uttagning av de rena klädesplaggen. För detta ändamål måste först trycket sänkas i behandlingskammaren 10 och uppgiften är att trycket efter sänkningen skall anta värdet 1,5 bar. Sålunda stängs ventilen 33 medan en ventil 55 öppnas och kompressorn 46 startas och får arbeta till dess trycket i behandlingskammaren 10 antagit det önskade värdet 1,5 bar. För att kunna öppna luckan 12 måste trycket i behandlingskammaren 10 ytterligare sänkas till värdet 0 bar och för detta ändamål sker en s.k. friblåsning som åstadkommes genom att en ventil 39 öppnas och via en filtreringsanordning 41 leder ut resterande koldioxidgas i det fria.

Innan luckan sedan öppnas sker omhändertagning av destilla-

tet, dvs den avskiljda smutsen i förångningskammaren 36. Detta kallas smutsblåsning och innebär att en ventil 43 snabbt öppnas och stängs för att trycka ut destillatet och samtidigt minimera mängden koldioxidgas som medföljer destillatet. Efter detta  
5 processmoment är rengöringsprocessen slutförd och luckan 12 kan öppnas för uttagning av de rena klädesplaggen.

Inför en efterföljande ny tvättprocess kan eventuellt balansen i förråds-kammaren 18 behöva justeras vad avser temperatur och tryck. För detta ändamål öppnas ventilerna 55,  
10 64 och 65 och kompressorn 46 startas och får gå till dess trycket i förråds-kammaren 18 antagit ett passande värde, i exemplet 57 bar. Vid behov aktiveras även värmeväxlaren 62. Därefter stängs alla ventiler och kompressorn 46 stoppas.

För styrning av tvättmaskinens funktion är lämpligen ett  
15 datoriserat styrsystem anordnat som erhåller uppgifter om tryck- och temperaturförhållanden i behandlingskammaren 10, förråds-kammaren 18 liksom i förångningskammaren 36 via passande temperatur- och tryckgivare. Dessutom är det av värde att kunna mäta nivån flytande koldioxid i förråds-kammaren 18 och i  
20 behandlingskammaren 10 och för detta ändamål kan passande nivågivare vara anordnade. De olika givarna för tryck, temperatur och nivå är schematiskt visade på ritningen men inte närmare beskrivna då de är av konventionellt utförande och inte har någon mer avgörande betydelse i samband med uppfinningen.  
25 Detsamma gäller det valda datoriserade styrsystemet som på samma sätt kan vara av något konventionellt slag.

Som framgår av den ovan givna beskrivningen av ett föredraget utförande av uppfinningen tas i det närmaste fullständigt koldioxid i gasform och flytande form om hand i den beskrivna  
30 tvättmaskinen. Genom sammankoppling av de delar av de olika i maskinen anordnade behållarna som har koldioxid i gasfas sker nödvändig tryckutjämning mellan behållarna i samband med trycksättning av behandlingskammaren 10 och förångningskammaren 36 inför överföringen av flytande koldioxid från förråds-kamma-  
35 ren 18 till behandlingskammaren 10 respektive från behandlingsskammaren 10 till förångningskammaren 36. I samband med



destilleringen av koldioxidgas från förångningskammaren 36 sker kondensering av den av kompressorn 46 avgivna, förhöjt tryck och ökat värmeinnehåll uppvisande koldioxidgasen i kondensorn eller värmeväxlaren 44 och det därvid avgivna värmets utnyttjas  
5 för förångning av den flytande koldioxiden i förångningskammaren 36. Man kan sålunda på detta sätt avvara särskilda uppvärmningsanordningar för förångningsprocessen.

I det i fig. 1 visade utförandet har en separat förångare 36 anordnats. För att ytterligare förenkla tvättmaskinen har i  
10 ett modifierat utförande visat i fig. 2 förångaren 36 utgått och förångningen av flytande koldioxid sker i stället direkt från behandlingskammaren 10. I det schematiskt visade exemplet i fig. 2 har förångaren återgivits som en under behandlingskammaren 10 belägen låda benämnd 80 vilken innehåller en värmeväx-  
15 lare 82 av liknande slag som värmeväxlaren 44 i fig. 1.

Funktionen hos den i fig. 2 visade anordningen är väsentligen densamma som hos anordningen enligt fig. 1. Genom att förångningen i detta utförande sker direkt från behandlingskammaren 10 i stället för från en separat förångare 36 kan de  
20 processmoment i utförandet enligt fig. 1 som hör samman med förflyttningen av flytande koldioxid från behandlingskammaren till förångningskammaren liksom vissa av de nödvändiga tryckutjämningsmomenten mellan förångningskammaren, behandlingskammaren och förråds-kammaren undvaras.

Uppgiften under kondenseringsförloppet i båda utförandena enligt fig. 1 och fig. 2 är att tömma behandlingskammaren på flytande koldioxid och samtidigt rena detta arbetsfluidum från föroreningar som tillförts under behandlingen av textilier i behandlingskammaren. I tvättmaskinen enligt fig. 2 sker  
30 förångningsförloppet, som vidtar sedan behandlingsfasen avslutats, i korthet på följande sätt.

Ventilerna 33, 54 och 64 öppnas och kompressorn startas så att gasformig koldioxid sugas från behandlingskammaren 10 via ledningen 32, ledningen 30, ventilen 33 och ledningen 66.  
35 Kompressorn 46 avger på sin trycksida koldioxidgas med förhöjt tryck och förhöjd temperatur och gasen leds via ledningen 50,

ventilen 54 och ledningen 52 till värmeväxlaren 82 där den avger sin värme och väsentligen i flytande leds vidare via ledningen 56 till värmeväxlaren 62 där eventuell kvarvarande koldioxidgas överförs i flytande fas. Den flytande koldioxiden  
5 leds därefter via ledningen 58, ventilen 64 och ledningen 60 åter till förrådsbehållaren 18. Genom att förångningskammaren nu utgör en del av behandlingskammaren 10 och värmeväxlaren 82 i sin funktion som kondensor för koldioxidgasen är anordnad i direkt anslutning till behandlingskammaren 10 och avger  
10 kondenseringsvärme till denna erhålls vid utförandet enligt fig. 2 en fördelaktig förenkling av tvättmaskinen. Liksom vid utförandet i fig. 1 erhålls genom kompressorns 46 verkan ett i huvudsak fullständigt omhändertagande av arbetsmediet, dvs koldioxid i flytande respektive gasformigt tillstånd. Genom att  
15 det vid kondenseringen av koldioxiden frigjorda värmets återförs till systemet begränsas mängden energi som behöver tillföras utifrån och särskilda uppvärmningsanordningar för förångningen av flytande koldioxid kan undvaras. Detta medför även att varje behandlingsfas där textilier rengörs i den flytande koldioxiden  
20 kan följas av en destilleringsfas varför den till förråds-kammaren återförda vätskeformiga koldioxiden alltid är ren. Detta är inte fallet i den ovan nämnda publikationen WO-99/13148 där under rengöringsprocessen den flytande koldioxiden cirkuleras via filterorgan och förråds-kammaren tillbaka till behandlings-  
25 kammaren och därför inte rengörs fullständigt som vid en destilleringsprocess. Den närmare orsaken är att destilleringen med användning av elektriska värmeelement för att inte ta oacceptabelt lång tid i praktiken kräver orimliga energiinsatser. Genom uppfinningen har problemet funnit sin lösning genom  
30 att den tillgängliga värmeenergin i förångaren växlats upp av en av kompressororganen och kondensororganen bildad värmepump.

Uppfinningen är inte begränsad till det ovan beskrivna och på ritningen visade utföringsexemplet utan modifieringar och tillägg kan införas inom ramen för den i efterföljande patent-  
35 krav definierade uppfinningstanken.

P a t e n t k r a v

1. Anordning för rengöring av textilföremål med en förtätad, vätskeformig behandlingsgas, innefattande en behandlingskammare (10), en förråds-kammare (18) för förtätad behandlingsgas och en förångningskammare (36), vilka kammare är förbundna med varandra med hjälp av lämpliga ledningar för att medge tryck-utjämnning mellan de olika kamrarna, fyllning av behandlingskammaren (10) med vätskeformig behandlingsgas från förråds-kammaren (18) liksom tömning av vätskeformig behandlingsgas från behandlingskammaren (10) till förångningskammaren (18), varvid kompressororgan (46) är anordnade vilka är inrättade att dels åstadkomma i huvudsak fullständig tömning av gasformig behandlingsgas från behandlingskammaren (10) och dels utgöra det drivande organet under en i behandlingsprocessen ingående destilleringsfas där förtätad behandlingsgas i förångningskammaren (36) ges gasform och via kondensororgan (44) leds tillbaka till förråds-kammaren (18), **kännetecknad därav**, att kondensororganen (44) står i värmeöverförande förbindelse med förångningskammaren (36), varjämte kompressororganen är inrättade att tillsammans med kondensororganen bilda en värmepump avsedd att ensam tillhandahålla den för förångning av vätskan i förångaren erforderliga värmeenergin.

2. Anordning enligt patentkravet 1, **kännetecknad därav**, att i ledningsförbindelsen mellan förångningskammaren (36) och förråds-kammaren (18) en ytterligare värmeväxlare 62) är anordnad.

3. Anordning enligt patentkravet 1 eller 2, **kännetecknad därav**, att förråds-kammaren (18) är anordnad ovanför behandlingskammaren (10) som är anordnad ovanför förångningskammaren (36) så att vätskeformig behandlingsgas genom gravitation kan ledas från förråds-kammaren (18) till behandlingskammaren (10) respektive från behandlingskammaren (10) till förångningskammaren (18).

4. Anordning enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknad därav**, att den vätskeformiga behandlingsgasen utgörs av flytande koldioxid.

5. Anordning enligt patentkravet 1, **kännetecknad därav**, att behandlingskammaren (10) är inrättad att även utgöra förångningskammare.

6. Anordning enligt patentkravet 5, **kännetecknad därav**, att  
5 kondensororganen (80,82) står i värmeöverförande förbindelse med behandlingskammaren (10).

7. Anordning enligt patentkravet 6, **kännetecknad därav**, att kondensororganen utgörs av en värmeväxlare bestående av en behållare (80) som är fäst vid behandlingskammarens (10) botten  
10 och vars inre står i flödesförbindelse med behandlingskammarens inre, varjämte behållaren (80) genomlöps av en ledning (82) genom vilken under ett förångningsförlopp koldioxidgas från behandlingskammaren (10) via kompressorn (46) leds för kondensering.

SAMMANDRAG

En anordning för rengöring av textilföremål med en förtätad, vätskeformig behandlingsgas, innefattar en behandlingskammare (10), en förråds-kammare (18) för förtätad behandlingsgas och en förångningskammare (36), vilka kammare är förbundna med  
5 varandra med hjälp av lämpliga ledningar för att medge tryck-utjämning mellan de olika kamrarna, fyllning av behandlingskammaren (10) med vätskeformig behandlingsgas från förråds-kammaren (18) liksom tömning av vätskeformig behandlingsgas från behandlingskammaren (10) till förångningskammaren (18).  
10 Kompressororgan (46) är anordnade vilka är inrättade att dels åstadkomma i huvudsak fullständig tömning av gasformig behandlingsgas från behandlingskammaren (10) och dels utgöra det drivande organet under en i behandlingsprocessen ingående destilleringsfas där förtätad behandlingsgas i förångningskam-  
15 maren (36) ges gasform och via kondensororgan (44) leds tillbaka till förråds-kammaren (18). Kondensororganen står i värmeledande förbindelse med förångningskammaren (36) och bildar tillsammans med kompressororganen (46) en värmepump som ensam tillhandahåller den för förångning av vätskan i förång-  
20 ningskammaren (36) erforderliga värmeenergin. I ett modifierat utförande är behandlingskammaren (10) inrättad att även utgöra förångningskammare.

REC'D 28 MAR 2001

WIPO PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 12174	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/SE00/00527	International filing date (day/month/year) 17.03.2000	Priority date (day/month/year) 19.03.1999
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC7 D06F 43/08		
Applicant Aktiebolaget Electrolux et al		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 3 sheets, including this cover sheet.
- ☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of \_\_\_\_\_ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand  09.10.2000	Date of completion of this report  21.02.2001
Name and mailing address of the IPEA/SE Patent- och registreringsverket Box 5055 S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. 08-667 72 88	Authorized officer  Anna Ljungdahl / JA A Telephone No. 08-782 25 00

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/SE00/00527

## I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:\*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the claims:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement) under article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.These elements were available or furnished to this Authority in the following language english which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☒ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheet/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2 (c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are annexed to this report since they do not contain amendments (Rules 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item I and annexed to this report.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/SE00/00527

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	<u>1-7</u>	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	<u>1-7</u>	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	<u>1-7</u>	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations (Rule 70.7)

The claimed invention relates to an apparatus for cleaning textiles with a densified liquid treatment gas. The object of the invention is to take care of all the treatment media used in the cleansing process. This is achieved by bringing it back to the supply tank. Another object of the invention is to take care of the energy released during the process.

WO, 9913148, A1 discloses an apparatus for cleaning garments in liquid carbon dioxide.

From US, 5267455, A, another system for chemically cleaning textiles using carbon dioxide is known.

None of the cited documents disclose an apparatus that recovers essentially all of the treatment media as well as the energy released in the process.

Therefore claims 1-7 are considered to fulfil the requirements of novelty, inventive step and industrial applicability.